



10/521527

# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigeühr € 14,00  
Schriftengebühr € 65,00

Aktenzeichen A 1088/2002

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Starlinger & Co Gesellschaft m.b.H.  
in A-1060 Wien, Sonnenuhrgasse 4,**

am **18. Juli 2002** eine Patentanmeldung betreffend

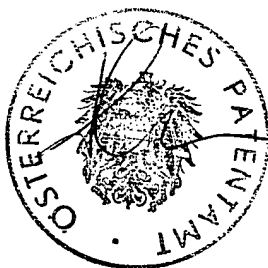
**"Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt  
Wien, am 20. Dezember 2004

Der Präsident:

i. A.



**HRNCIR**  
Fachberinspektor

Best Available Copy



THE .LAW BLANK (USPTO)

A1088/2002

03304

St 5596

51 Int. Cl. :

**Urtext**

AT PATENTSCHRIFT

11 Nr.

- 
- (73) Patentinhaber: Starlinger & Co Gesellschaft m.b.H.  
A-1060 Wien (AT)
- (54) Gegenstand: Vorrichtung zur Aufbereitung von  
Kunststoffabfällen
- (61) Zusatz zu Patent Nr.
- (66) Umwandlung aus GM
- (62) Ausscheidung aus :
- (22) (21) Angemeldet am: 18. Juli 2002
- (30) Priorität :
- (42) Beginn der Patentdauer :  
Längste mögliche Dauer :
- (45) Ausgegeben am :
- (72) Erfinder :
- (60) Abhängigkeit :
- 
- (56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht  
gezogen wurden:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen, mit einer in einem Gehäuse angeordneten, um eine Rotationsachse drehbaren Zerkleinerungseinrichtung, die eine Vielzahl von Messern an ihrem Umfang trägt, und einem Extruder mit einer Extruderschnecke, wobei das Gehäuse eine Einzugsöffnung zur Zuführung von Kunststoffabfällen zur Zerkleinerungseinrichtung und eine Austragsöffnung zur Abgabe von zerkleinerten Kunststoffabfällen an den Extruder umfasst, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Aufbereitung von Kunststoffabfällen in solchen Vorrichtungen bereitet die gleichmäßige Beschickung des Extruders mit bereits vorverdichtetem Material große Schwierigkeiten.

Um diesem Problem Herr zu werden, wird bei herkömmlichen Recyclingmaschinen das zu verarbeitende Material zuerst über eine Mühle mit angeschlossenem Lochsieb zerkleinert und dann, gegebenenfalls über einen Zwischenspeichersilo und eine tiefgeschnittene Stopfschnecke einem Extruder zugeführt. Nachteilig an dieser Anordnung ist, dass neben der platzaufwändigen und teuren Bauweise die Vorzerkleinerungsenergie, die im Zerkleinerungsinstrument entsteht, verloren geht.

Aus der EP 0123771 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der zur Zerkleinerung von Kunststoffabfällen ein in einem Behälterboden umlaufendes, schnell drehendes Werkzeug verwendet wird, wobei die zerkleinerten Abfälle durch die durch die Drehbewegung des Werkzeugs ausgeübte Zentrifugalkraft in die Extruderschnecke gedrückt werden. Bei Kunststoffabfällen mit einem relativ hohen Schüttgewicht von mehr als ca.  $0,4 \text{ kg/dm}^3$  arbeitet diese Vorrichtung zufriedenstellend; bei leichteren Abfällen, wie z.B. dünnen Folien, kann jedoch oftmals keine ausreichende Beschickung der Extruderschnecke erreicht werden, bzw. nur dann erreicht werden, wenn über die entstehende Reibungswärme die Kunststoffe in der Aufbereitungstrommel bis zur Agglomeriertemperatur erhitzt werden und damit das Schüttgewicht ansteigt und somit die Zentrifugalkraft zunimmt. Liegen die Temperaturen aber auch nur geringfügig über der Agglomeriertemperatur, so kommt es zum Aufschmelzen des in der Aufbereitungstrommel vorhandenen Kunststoffes, was wiederum zu einer Überlastung des Antriebsmotors führt.

Ein anderer technologischer Ansatz besteht darin, hauptsächlich Folienabfälle in unzerkleinerter Form direkt in eine Extruderschnecke mit einem in ihrem Einzugsbereich erweiterten Durchmesser zuzuführen, die in weiterer Folge in Materialflussrichtung gesehen konisch im Schneckenkern oder im Durchmesser zusammenläuft. Nachteilig wirkt sich bei dieser Ausführung aus, dass die Extruderschnecke im Einzugsbereich aufgrund des niedrigen Schüttgewichts des Materials nur wenig Wandreibung auf den losen Kunststoff ausübt und daher ein Mitdrehen des Materials im Einzugsbereich wahrscheinlich ist, das den Materialvorschub verhindert, wodurch es zu „Pumpen“ des Extruders kommt. Insbesondere bei Beschickung dieser Vorrichtung mit unzerkleinerten Randstreifenabfällen, deren Anlieferungsgeschwindigkeit größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Schnecke ist, führt dies zu einer ungleichmäßigen Beschickung des Extruders.

Aus der WO 9816360 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der das lose Kunststoffgut mittels einer Zerkleinerungswelle zerschnitten und über eine auf der Welle sitzende Förderschnecke verdichtet wird, bevor ein tangential angeflanschter Extruder beschickt wird. Diese Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, dass das Material immer in Richtung des austragsseitigen Lagers transportiert wird und es somit durch die Umlenkung zu einem erhöhten thermischen Abbau und folglich zu erhöhter Lagerbelastung kommt. Bei einer in diesem Dokument dargestellten Ausführungsform erfolgt die Beschickung des Extruders durch zwei gegenläufige, auf einer Welle befindliche Förderschnecken, wobei der Extruder in der Mitte zwischen den Schnecken positioniert ist. Nachteilig an dieser Vorrichtung ist, dass das Kunststoffmaterial vorzerkleinert werden muss.

Es sind weiters Vorrichtungen bekannt, bei denen parallel zur Extruderschnecke eine Zerkleinerungswelle läuft, die Material in die Schnecke fördert. Da die Zerkleinerungswelle parallel zum Extruder steht und daher die Extruderwelle um die Breite der Zerkleinerungseinrichtung erweitert werden muss, ist der Platzbedarf dieser Vorrichtung sehr hoch.

Die vorliegende Erfindung versucht die geschilderten Nachteile der bekannten Maschinen zu beseitigen, indem die eingangs erwähnte Vorrichtung solcherart weitergebildet wird, dass die Zerkleinerungseinrichtung in einem so geringen Abstand von der Extruderschnecke angeordnet ist, dass zwischen den Messern der Zerkleinerungseinrichtung und einer Wendel der Extruderschnecke wirksame Scherspalt gebildet sind.

Durch die zwischen den Messern und der Extruderschneckenwendel gebildeten Scherspalt werden einerseits bereits ausreichend zerkleinerte Kunststoffteile in den Extruder gepresst, andererseits aber noch unzureichend zerkleinerte, größere Materialteile, die den Einzugsbereich des Extruders verstopfen könnten, entweder direkt in den Scherspalt zerkleinert oder wieder in den Bereich zwischen Gehäuseinnenwand und rotierender Zerkleinerungsvorrichtung zurückgeführt und dadurch einer nochmaligen Zerkleinerung unterworfen. Weiters wird die Bildung von Materialbrücken oder -tunneln wirksam verhindert.

Der tatsächliche Abstand zwischen den Messern und der Extruderschneckenwendel ist von der Art des aufzubereitenden Kunststoffguts abhängig, insbesondere von seinem Schüttgewicht, und kann umso größer sein, je höher das Schüttgewicht ist. Im Allgemeinen wird dieser Abstand so gewählt, dass er weniger als 10 cm, vorzugsweise weniger als 5 cm, am bevorzugtesten weniger als 3 cm beträgt. Letzterer Wert ist insbesondere zur Zerkleinerung von Folienabfällen und dünnen Kunststoffstreifen geeignet.

Zur Erzielung einer kurzen, kompakten Bauweise ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Rotationsachse der drehbaren Zerkleinerungsvorrichtung in einem Winkel von 60 - 120°, vorzugsweise etwa in einem rechten Winkel, zur Drehachse der Extruderschnecke angeordnet. Es erweist sich weiters als günstig, wenn die Zerkleinerungseinrichtung eine waagrechte Rotationsachse aufweist und über dem Extruder angeordnet ist. Bei einer solchen Bauweise fällt das zerkleinerte Kunststoffgut durch sein Eigengewicht durch die Austragsöffnung auf die Extruderschnecke.

Zur Unterstützung des Transports des Kunststoffmaterials zur Austragsöffnung hin sollten die am Umfang der Zerkleinerungseinrichtung angeordneten Messer wendelförmig angeordnet sein. Zusätzlich können erfindungsgemäß an der die Zerkleinerungseinrichtung umgebenden Innenwand des Gehäuses Einrichtungen zur Unterstützung der Materialförderung zur Austragsöffnung hin vorgesehen sein, insbesondere wendelförmige Nuten oder Stege, und/oder Luftdüsen.

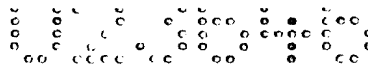
Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Austragsöffnung etwa am Halbierungspunkt der Länge der Zerkleinerungseinrichtung angeordnet ist. Durch diese Maßnahme zusammen mit der Unterstützung des Transports



Unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 wird nun eine erste Ausführungsform der Erfindung beispielhaft erläutert. Gezeigt wird eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen, mit einer in einem Gehäuse 1 angeordneten, um eine Rotationsachse 2 drehbaren (Pfeil A) Zerkleinerungseinrichtung 9, die eine Vielzahl von Messern 3 an ihrem Umfang trägt. Die Zerkleinerungseinrichtung 9 befindet sich über einem Extruder mit einer Extruderschnecke 4 und einer Schneckenwendel 4a, wobei die Schnecke 4 in Pfeilrichtung D drehbar ist und das extrudierte Kunststoffgut in Richtung des Pfeils C austrägt. Das Gehäuse 1 weist eine Einzugsöffnung 5 zur Zuführung (Pfeil B) von Kunststoffabfällen zur Zerkleinerungseinrichtung 9 und eine Austragsöffnung 6 zur Abgabe von zerkleinerten Kunststoffabfällen an den Extruder auf. Erfindungsgemäß ist die Zerkleinerungseinrichtung 9 bzw. sind deren Messer 3 in einem so geringen Abstand h von der Extruderschnecke 4 vorbeibewegbar, dass zwischen den Messern 3 der Zerkleinerungseinrichtung 9 und der Wendel 4a der Extruderschnecke 4 wirksame Scherspalt gebildet sind. Durch die zwischen den Messern 3 und der Extruderschneckenwendel 4a gebildeten Scherspalt werden einerseits bereits ausreichend zerkleinerte Kunststoffteile in den Extruder gepresst, andererseits aber noch unzureichend zerkleinerte Materialteile, die die Austragsöffnung 6 oder den Einzugsbereich des Extruders verstopfen könnten, entweder direkt in den Scherspalt zerkleinert oder wieder in den Bereich zwischen Gehäuseinnenwand und rotierender Zerkleinerungsvorrichtung 9 zurückgeführt und dadurch einer nochmaligen Zerkleinerung unterworfen. Der Abstand h zwischen den Messern 3 der Zerkleinerungsvorrichtung und der Extruderschneckenwendel 4a, d.h. die Breite des Scherspalt beträgt abhängig vom zugeführten Material weniger als 10 cm, vorzugsweise weniger als 3 cm.

Die Rotationsachse 2 der drehbaren Zerkleinerungsvorrichtung 9 ist in einem Winkel  $\beta$  von  $90^\circ$  zur Drehachse der Extruderschnecke 4 angeordnet, wobei sowohl die Rotationsachse 2 als auch die Extruderschnecke 4 waagrecht liegen. Die am Umfang der Zerkleinerungseinrichtung angeordneten Messer 3 sind wendelförmig angeordnet (siehe Fig. 2), so dass sie einen Transport des Kunststoffmaterials zur Austragsöffnung 6 hin unterstützen. Weiters liegt die Austragsöffnung 6 etwa in der Hälfte der Länge der Zerkleinerungseinrichtung 9, wobei durch entgegengesetzten Drehsinn der Wendelanordnung der Messer 3 das Material von den an den Enden der Zerkleinerungseinrichtung befindlichen Drehlagern wegbeefördert und somit der Druck, den das Kunststoffmaterial auf die Lagerstellen ausübt, reduziert wird. Weiters bewirkt diese





Maßnahme, dass kein Kunststoff in die Lager eindringen kann. Zur Unterstützung der Materialförderung zur Austragsöffnung 6 hin sind wendelförmige Stege 7 und Luftdüsen 8 vorgesehen. Vorzugsweise wird die Drehzahl der Extruderschnecke 4 in Abhängigkeit von der Belastung der Zerkleinerungseinrichtung 9 geregelt.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die sich von der Vorrichtung nach Fig. 1 und 2 nur dadurch unterscheidet, dass die Zerkleinerungseinrichtung 9 mit einem angetriebenen Schieber 10 zusammenwirkt, der das Kunststoffmaterial in Abhängigkeit von der Belastung der Rotationsachse 2 der Zerkleinerungseinrichtung gegen die Messer 3 drückt. Bezüglich der Erläuterung der übrigen Teile wird auf die obige Beschreibung verwiesen, wobei zur Kennzeichnung dieselben Bezugszeichen verwendet wurden.

Mögliche Varianten der beschriebenen Ausführungsformen betreffen die Form der Extruderschnecke, die z.B. im Einzugsbereich auf einen größeren Durchmesser erweitert sein kann und/oder zum Materialaustrittsende hin konisch verläuft. Es ist auch zweckmäßig, im Einzugsbereich der Extruderschnecke eine taschenartige Erweiterung als Zwischenspeicher für zerkleinerte Kunststoffabfälle vorzusehen. Zur Erzielung einer schlanken Bauweise kann die Rotationsachse der Zerkleinerungseinrichtung achsparallel zur Extruderschnecke angeordnet sein.

### Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen, mit einer in einem Gehäuse (1) angeordneten, um eine Rotationsachse (2) drehbaren Zerkleinerungseinrichtung (9), die eine Vielzahl von Messern (3) an ihrem Umfang trägt, und einem Extruder mit einer Extruderschnecke (4), wobei das Gehäuse (1) eine Einzugsöffnung (5) zur Zuführung von Kunststoffabfällen zur Zerkleinerungseinrichtung (9) und eine Austragsöffnung (6) zur Abgabe von zerkleinerten Kunststoffabfällen an den Extruder umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungseinrichtung (9) bzw. deren Messer (3) in einem so geringen Abstand (h) von der Extruderschnecke (4) vorbeibewegbar ist/sind, dass zwischen den Messern (3) der Zerkleinerungseinrichtung (9) und einer Wendel (4a) der Extruderschnecke (4) wirksame Scherspalt gebildet sind.
2. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (h) zwischen den Messern (3) der Zerkleinerungsvorrichtung und der Extruderschneckenwendel (4a) weniger als 10 cm, vorzugsweise weniger als 5 cm, am bevorzugtesten weniger als 3 cm beträgt.
3. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse (2) der drehbaren Zerkleinerungsvorrichtung (9) in einem Winkel ( $\beta$ ) von 60 - 120°, vorzugsweise etwa in einem rechten Winkel, zur Drehachse der Extruderschnecke (4) angeordnet ist.
4. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungseinrichtung (9) eine waagrechte Rotationsachse (2) aufweist und über dem Extruder angeordnet ist.
5. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die am Umfang der Zerkleinerungseinrichtung angeordneten Messer (3) wendelförmig angeordnet sind, so dass sie einen Transport des Kunststoffmaterials zur Austragsöffnung (6) hin unterstützen.
6. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der die Zerkleinerungseinrichtung

umgebenden Innenwand des Gehäuses (1) Einrichtungen zur Unterstützung der Materialförderung zur Austragsöffnung (6) hin vorgesehen sind, insbesondere wendelförmige Nuten oder Stege (7), und/oder Luftdüsen (8).

7. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Austragsöffnung (6) etwa am Halbierungspunkt der Länge der Zerkleinerungseinrichtung (9) angeordnet ist.

8. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl der Extruderschnecke (4) in Abhängigkeit von der Belastung der Zerkleinerungseinrichtung (9) regelbar ist, wobei vorzugsweise die Belastung über Druckmesszellen oder die Stromaufnahme eines Antriebsmotors der Zerkleinerungseinrichtung ermittelbar ist.

9. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Einzugsbereich der Extruderschnecke eine taschenartige Erweiterung als Zwischenspeicher für zerkleinerte Kunststoffabfälle vorgesehen ist.

10. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungseinrichtung (9) mit einem angetriebenen Schieber (10) zusammenwirkt, um das Kunststoffmaterial in Abhängigkeit von der Belastung der Rotationsachse (2) der Zerkleinerungseinrichtung gegen die Messer (3) zu drücken.

11. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Extruderschnecke im Einzugsbereich auf einen größeren Durchmesser erweitert ist und/oder zum Materialaustrittsende hin konisch verläuft.

12. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse (2) der Zerkleinerungseinrichtung (9) achsparallel zur Extruderschnecke (4) verläuft.

### Zusammenfassung:

Vorrichtung zur Aufbereitung von Kunststoffabfällen, mit einer in einem Gehäuse (1) angeordneten, um eine Rotationsachse (2) drehbaren Zerkleinerungseinrichtung (9), die eine Vielzahl von Messern (3) an ihrem Umfang trägt, und einem Extruder mit einer Extruderschnecke (4), wobei das Gehäuse (1) eine Einzugsöffnung (5) zur Zuführung von Kunststoffabfällen zur Zerkleinerungseinrichtung (9) und eine Austragsöffnung (6) zur Abgabe von zerkleinerten Kunststoffabfällen an den Extruder umfasst. Die Zerkleinerungseinrichtung (9) bzw. deren Messer (3) ist/sind in einem so geringen Abstand (h) von der Extruderschnecke (4) vorbeibewegbar, dass zwischen den Messern (3) der Zerkleinerungseinrichtung (9) und einer Wendel (4a) der Extruderschnecke (4) wirksame Scherspalte gebildet sind.

(Fig. 3)

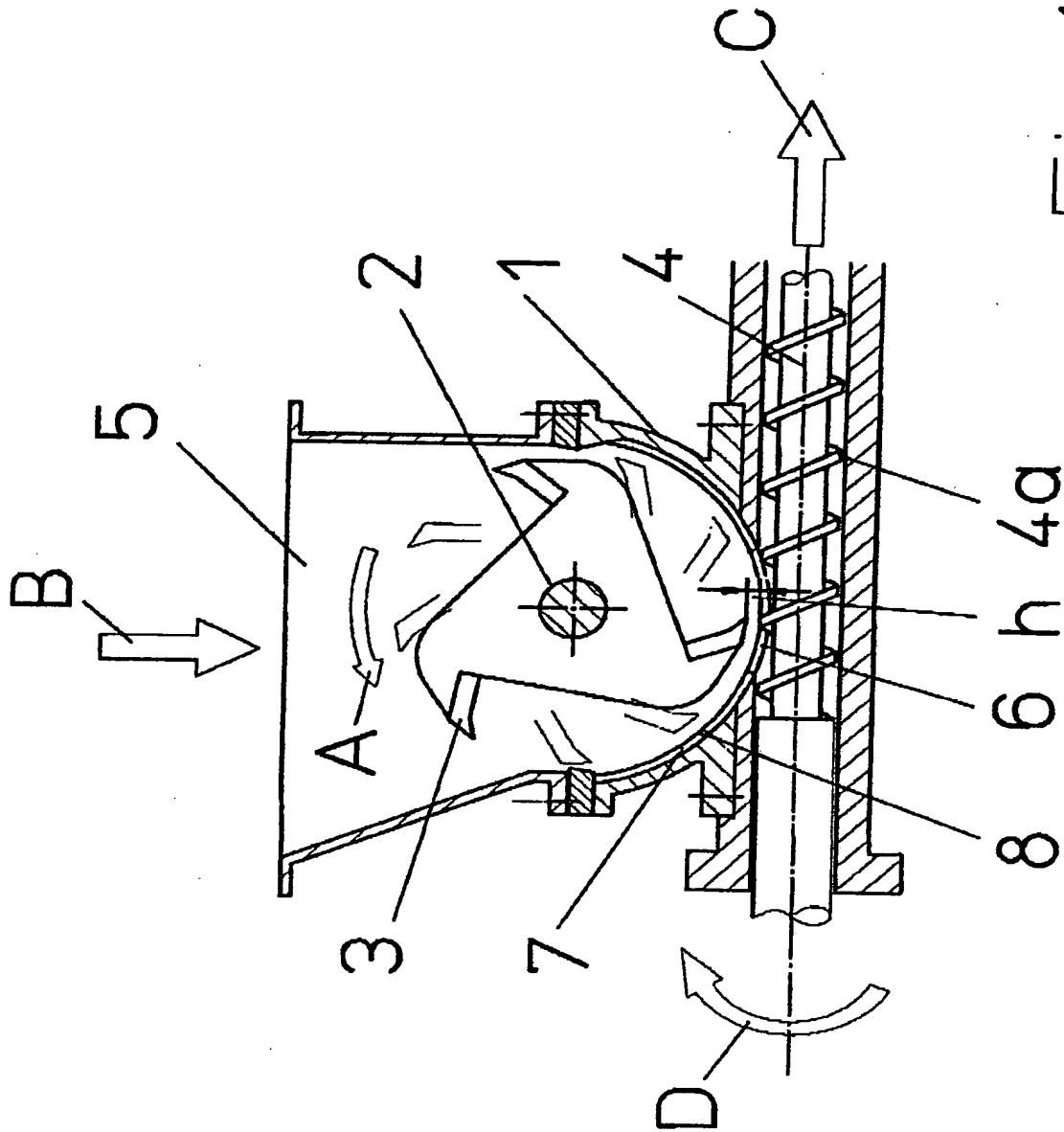
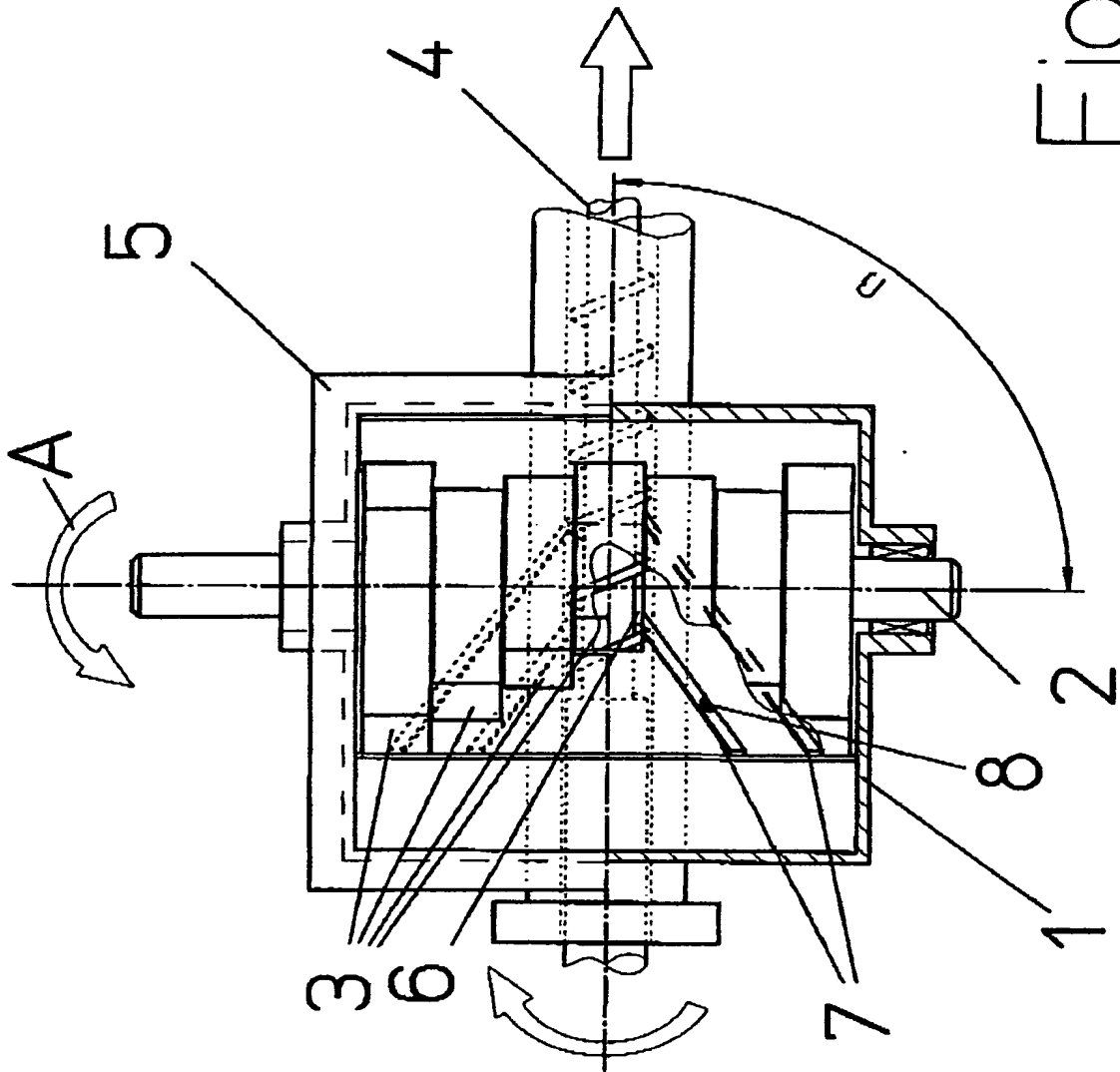
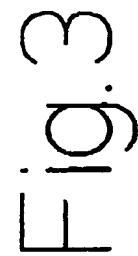


Fig. 1





301

Page Blank (uspto)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

Page Blank (uspto)